引用格式：周侃，樊杰，周道静，等．“十五五”时期我国生态地区的战略格局与优化．中国科学院院刊，2024, 39(4): 676-688, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20240319003.
Zhou K, Fan J, Zhou D J, et al. Strategic pattern and optimization of China's eco-regions during Fifteenth Five-Year Plan period. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(4): 676-688, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20240319003. (in Chinese)

“十五五”时期我国生态地区的战略格局与优化

周 侃[1,2*] 樊 杰[1,2,3] 周道静[3*] 钱者东[4] 虞 虎[1,2,3] 刘汉初[3] 张 健[1,2]

1 中国科学院地理科学与资源研究所 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室 北京 100101
2 中国科学院大学 资源与环境学院 北京 100049
3 中国科学院科技战略咨询研究院 北京 100190
4 生态环境部南京环境科学研究所 南京 210042

摘要 自主体功能区规划实施以来，重点生态功能区生态空间持续扩张、植被覆盖显著增加，人口呈总量减少、城镇人口增加双向变化，经济社会发展取得显著成效，生态安全屏障功能稳步提升、人地关系紧张状态总体缓解。“十五五”时期，坚持以提供生态服务或生态产品为主的功能定位，稳固生态系统供给、调节、支持及文化服务规模；同时，更加注重其服务质量提升，形成更具多样性、稳定性、可持续性的生态基底，并兼容绿色化、低碳化的生态产品开发利用功能，形成推进人与自然和谐共生现代化的包容性保护方式。“十五五”时期，生态地区不仅是国土空间新安全格局的重要组成，还将是国土空间新发展格局的关键支撑。优化建议：从战略格局层面，增强生态安全屏障与国土空间开发格局的空间联系与供需互动，筑牢国家生态安全屏障，优化重点生态功能区格局，整合自然保护地体系，严守生态保护红线；以分类提升生态系统服务功能质量、深入实施山水林田湖草沙一体化保护修复、积极培育绿色发展新动能、加快形成精细化分区管控体系、协同推进体制机制改革创新为重点，以高水平保护支撑生态地区高质量发展。

关键词 生态地区，重点生态功能区，“十五五”时期，战略格局，生态文明

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20240319003
CSTR 32128.14.CASbulletin.20240319003

*通信作者

资助项目：国家自然科学基金重点项目（42230510），《全国主体功能区优化实施规划》（贯彻落实党的二十大重要改革任务、国务院2024年重点任务）前期研究项目（121107000000190015），国家自然科学基金（42371182）
修改稿收到日期：2024年4月3日

党的十八大以来，我国生态文明建设进程加快推进，在重点生态功能区、生态保护红线、自然保护地等各类生态地区实施重点生态工程、开展山水林田湖草沙保护修复。这使得生态地区生态恶化趋势基本被遏制的同时，自然生态系统持续稳中向好，生态服务功能及生态产品供给规模明显提升，我国现已基本筑成了安全稳定的国家生态安全屏障骨架[1,2]。随着我国经济社会发展进入加快绿色化、低碳化的高质量发展阶段，生态地区在守牢生态保护红线、健全生态安全体系的前提下，需要更好地处理生态环境保护和经济社会发展的关系，稳固生态系统供给、调节、支持和文化服务规模的同时，更加注重生态系统服务质量。"十五五"期间，面向解决经济社会高质量发展的新需求、人民群众对生态环境改善的新期待，按照以高品质生态环境支撑高质量发展的新导向，生态地区需要进一步调整功能定位、优化战略格局，完善生态环境分区管控体系，形成更具多样性、稳定性、可持续性的生态基底，并把生态优势发挥出来，为高质量发展注入新动能、塑造新优势，加快形成各类生态地区人与自然和谐共生的现代化。

1 主体功能区规划实施以来我国生态地区变化趋势

1.1 重点生态功能区生态空间持续扩张、植被覆盖显著增加，生态安全屏障功能稳步提升

重点生态功能区是保障国家和地区生态安全、提供生态产品的主要区域[3]，区内林地、草地、滩涂湿地等生态用地面积通常占国土总面积的70%以上。土地利用现状调查结果显示，2010—2020年，全国重点生态功能区内各类生态用地增加显著。其中，林地面积增加了1 511.5万公顷，增幅达到10.37%（表1），且以青藏高原生态屏障区、北方防沙带增幅最为显著，分别达到52.08%、46.13%。结合生长季植被指数（NDVI）对比分析也发现，重点生态功能区NDVI由2010年的0.44上升至2020年的0.48，10年间增长了7.81%，增幅显著高于城市化地区（4.54%）和农产品主产区（5.84%）。此外，国家重点生态功能区的植被覆盖程度、变化状况均优于省级重点生态功能区，2020年的NDVI指数值分别为0.49、0.38，两者10年NDVI的变化幅度分别为8.08%、5.26%。

如图1显示，重点生态功能区植被覆盖状况总体呈自东向西递减格局，东部森林生态系统为主的功能区NDVI值普遍高于0.8，向西北方向逐步转向草原、荒漠为主，NDVI也随之显著下降。植被覆盖增长显著的区域包括黄土高原、呼伦贝尔草原草甸和科尔沁草原等，2010—2020年NDVI增长均大于12%；大量证据表明，这些地区开展的一系列生态修复工程，不仅有效恢复了当地受损原生植被，还明显改善了土地退化问题[4,5]。同时，华东、华南、西南地区的功能区植被覆盖同样增长迅速；其中，南岭、川滇、桂黔滇和藏东南等功能区，2010—2020年NDVI增长幅度也超过7%。此外，位于西北干旱半干旱区的草原和荒漠型生态功能区植被变化相对稳定，但阿尔金草原、塔里木河、阿尔泰山等功能区NDVI的下降态势值得注意[6,7]。

1.2 重点生态功能区人口呈总量减少、城镇人口增加的双向变化，人地关系紧张状态总体缓解

对比第六次和第七次人口普查结果发现，重点生态功能区内常住人口从2010年的2.03亿人减少到2020年的1.91亿人，常住人口减幅达6.02%，重点生态功能区占全国人口的比重降低了1.62%。从空间分布上看（图2a），常住人口减少型功能区占65.90%，主要分布在东北、内蒙古和中西部偏远地区；其中，东北边境地区人口流失最为剧烈，县区人口减幅超过30%。同时，34.10%的常住人口增长型功能区主要分布在西部地区，特别是南疆、青藏高原、城市群及都市圈毗邻区呈连片分布。

城镇人口变化格局进一步显示（图2b），重点生

表1　2010—2020年我国生态地区林地变化情况

Table 1　Changes in forest area in ecological regions of China from 2010 to 2020

类型	2010年		2020年		2010—2020年林地变化		
	面积（×10⁴ hm²）	比重（%）	面积（×10⁴ hm²）	比重（%）	增量（×10⁴ hm²）	增幅（%）	占全国净增量比重（%）
青藏高原生态屏障	382.52	1.51	581.72	2.05	199.20	52.08	6.42
黄土高原川滇生态屏障	1 533.78	6.06	1 731.45	6.09	197.67	12.89	6.37
东北森林带	2 400.91	9.49	2 250.45	7.92	−150.46	−6.27	−4.85
北方防沙带	841.92	3.33	1 230.34	4.33	388.42	46.13	12.51
南方丘陵山地带	1 693.00	6.69	1 892.04	6.66	199.04	11.76	6.41
重点生态功能区	14 568.86	57.60	16 080.37	56.60	1 511.51	10.37	48.70

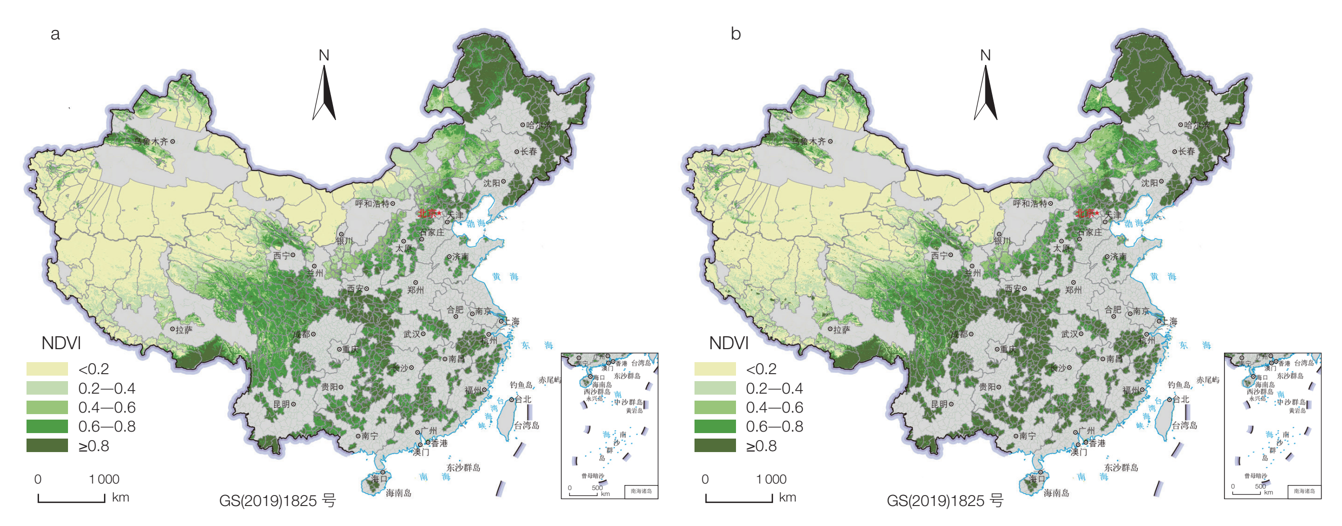


图1　2010年（a）和2020年（b）我国重点生态功能区NDVI空间分布

Figure 1　Spatial distribution of NDVI in key ecological functional areas of China in 2010 (a) and 2020 (b)

港澳台地区数据暂缺

No data available for Hong Kong, Macao, and Taiwan, China

态功能区城镇人口快速增加——其规模从2010年6 769.06万增加至2020年的8 849.30万，10年间增幅达到30.73%。其中，86.39%的功能区城镇人口呈现不同程度的增长，且以城市群、都市圈毗邻的功能区增加最为明显。而13.61%的功能区城镇人口呈减少态势，主要分布于东北和北部边境地区、中西部山地丘陵区。在人口增速整体放缓、城镇化进程加速及推进生态移民搬迁等政策的综合作用下，人口总量减少和城镇人口增加是重点生态功能区2010—2020年人口变化的重要特征。随着人口和经济向县城、重点镇转移，不仅降低了生态空间人类扰动强度，还对生态本底脆弱、生态地位重要、自然灾害频发、人地矛盾突出的基本区情转变具有积极作用，有利于生态地区人口分布与资源环境承载能力相适应的开发保护格局重塑。

1.3 重点生态功能区经济社会发展成效显著，但与非生态地区的经济发展水平差距依然存在

2010—2020年，重点生态功能区人均公共预算支出稳步增长——其人均公共预算支出与城市化地区的比值由67.54%升至99.38%，主体功能区建设有效促

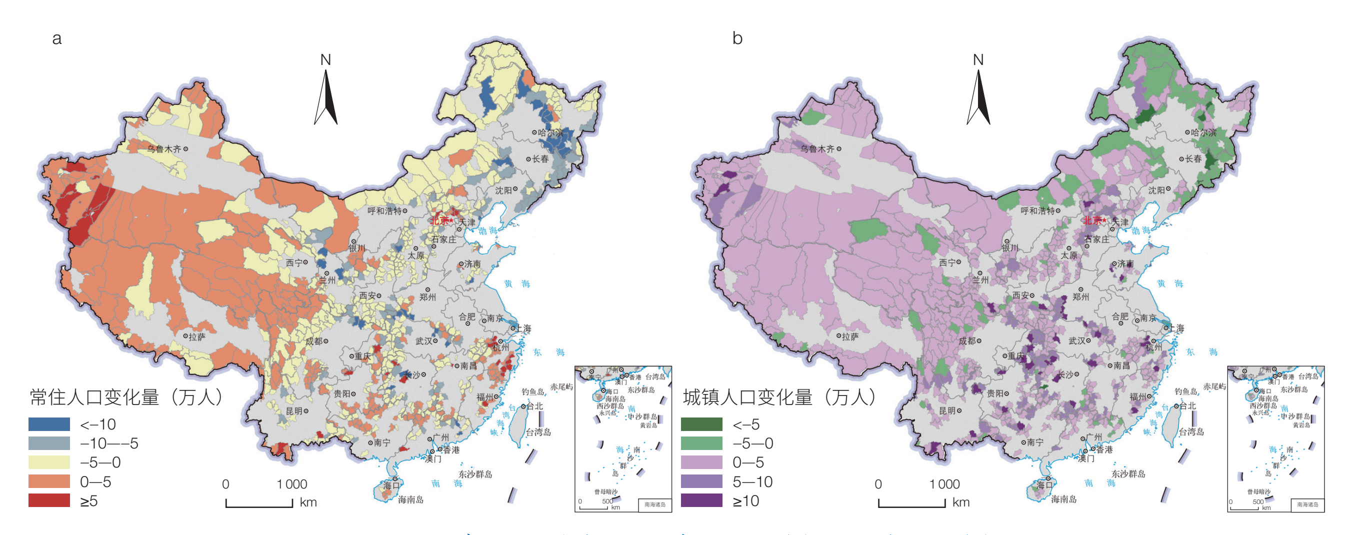


图2 2010—2020年我国重点生态功能区常住人口（a）和城镇人口（b）变化格局

Figure 2 Changes in permanent population (a) and urban population (b) in key ecological functional areas of China from 2010 to 2020

港澳台地区数据暂缺

No data available for Hong Kong, Macao, and Taiwan, China

进了基本公共服务均等化，使生态地区与非生态地区居民之间的生活福祉不断缩小。按可比价计算，重点生态功能区人均国内生产总值（GDP）由2010年的18 421元/人增加至2020年的34 087元/人，增幅为85.05%，其与全国平均水平的差距有所减小。但长期受自然本底、区位条件、经济基础、产业分工等因素限制，重点生态功能区在经济规模、增长速度方面与非生态地区相比仍然较低（表2）。2010—2020年，重点生态功能区GDP增幅为73.90%，低于城市化地区（91.44%）和农产品主产区（78.18%），占全国比重由9.06%降至8.41%；而且，省级重点生态功能区10年间GDP增幅仅为61.37%，其经济发展水平差距相较于国家级重点生态功能区（78.70%）更大。

2010—2020年重点生态功能区经济增长呈现西南向东北递减的分布格局；其中，长江流域和黄河流域的GDP总量和人均水平增幅均相对较高，而东北地区的重点生态功能区经济增长较为缓慢，特别是部分边境地区甚至出现负增长（图3）。2020年重点生态功能区人均GDP与全国平均水平比值分布进一步表明（图4），能源矿产资源富集或受中心城市集聚与辐射作用强烈的黄河"几字弯"、长三角等地区，已经达到或高于全国平均水平，而88.29%的广大重点生态功能区

表2 2010—2020年我国各类主体功能区的GDP规模及比重对比

Table 2 Comparison of scale and proportion of GDP in various types of major functional zones of China from 2010 to 2020

主体功能区	2010年		2020年(按2010年价格计算)		10年间增幅(%)
	GDP(亿元)	比重(%)	GDP(亿元)	比重(%)	
重点生态功能区	3.74	9.06	6.51	8.41	73.90
国家重点生态功能区	2.71	6.55	4.84	6.25	78.70
省级重点生态功能区	1.03	2.51	1.67	2.16	61.37
农产品主产区	7.63	18.48	13.60	17.57	78.18
城市化地区	29.92	72.45	57.29	74.02	91.44

仍然低于全国平均水平。由此表明，当前重点生态功能区亟须激活优质生态产品资源等比较优势，切实以高品质生态环境支撑高质量发展。

2 “十五五”时期我国生态地区的功能定位与战略格局

2.1 功能定位优化

“十五五”时期，在业已形成的高品质生态环境新起点上，按高品质生态环境支撑高质量发展的新要求，生态地区不仅是国土空间新安全格局的重要组成，还将是国土空间新发展格局的关键支撑。在生态功能重要或生态系统脆弱的重点生态功能区，其功能定位需要在加强生态环境保护的同时，处理好发展和保护的关系、以高水平保护支撑高质量发展，优化的重点方向包括3个方面。

（1）坚持以提供生态服务或生态产品为主的功能导向不变。在继续提升水源涵养、水土保持、防风固沙和生物多样性维护功能的基础上[①]，针对全球气候增暖、极端天气应对、“双碳”目标实现等重大需求[8-10]，协同增强海岸防护、洪水调蓄、固碳增汇、调节气候等生态调节和供给服务功能，全方位守牢安全格局底线，建设更具韧性的新型国土空间格局。

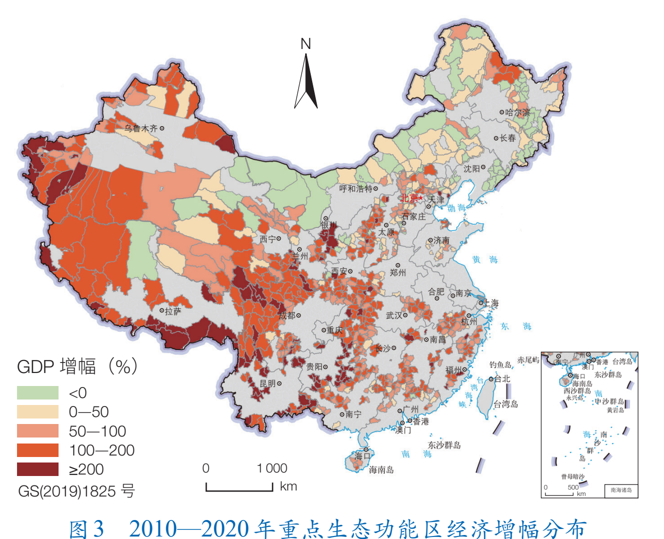


图3　2010—2020年重点生态功能区经济增幅分布

Figure 3　Distribution of economic growth rates in key ecological functional areas from 2010 to 2020

港澳台地区数据暂缺

No data available for Hong Kong, Macao, and Taiwan, China

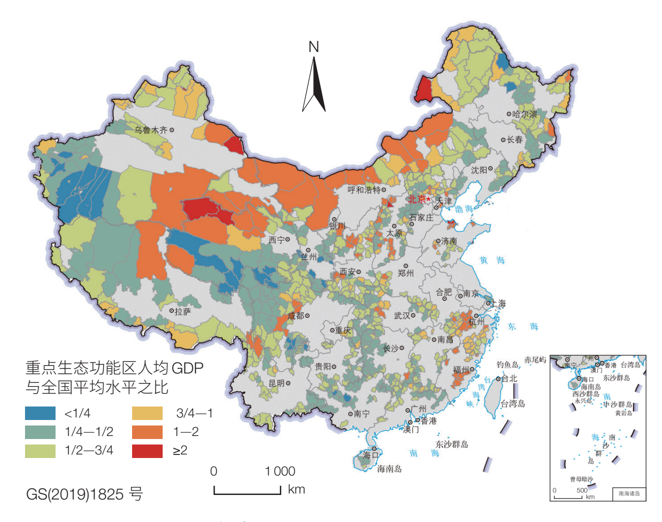


图4　2020年重点生态功能区人均GDP与全国平均水平比值分布

Figure 4　Distribution of ratios of per capita GDP to national average GDP in key ecological functional areas in 2020

港澳台地区数据暂缺

No data available for Hong Kong, Macao, and Taiwan, China

（2）以增进生态系统的文化服务功能为切入点。提升人们通过精神感受、知识获取、休闲游憩、美学体验等从生态系统获得非物质利益的可能性，解决增进居民福祉中优美生态环境的供需矛盾。尤其是在国家公园采用大面积保护、小规模利用、适度特许经营方式，实施精细化公园用途分类分区管制，激活并规范特许经营管理运营机制，营建净零排放绿色基础设施，发挥其共建、共享、共赢的“全民公益性”价值，更好推进人与自然和谐共生的现代化。

（3）依托高品质生态环境本底激活绿色发展动能。拓展与生态保护定位兼容、凸显生态比较优势的生态

① 国务院关于印发全国主体功能区规划的通知. (2011-06-08) [2024-01-29]. https://www.gov.cn/zwgk/2011-06/08/content_1879180.htm.

旅游、有机农副产品供给、生物资源深加工、清洁能源生产、环境敏感型制造等复合功能，扭转过去“一刀切式”“堡垒式”排他性保护，形成更具公平性和可持续发展机会的包容性保护方式；将重点生态功能区的产业生态化、生态产业化发展作为国土空间新发展格局的有机组成部分。

2.2 战略格局完善

面向“十五五”时期功能定位调整与升级需要，生态地区应当从更具完整性的生态系统、更具协调性的保护与利用方式、更具适应性的安全与发展取向多重视域着眼，在原有生态安全战略格局基础上，进一步增强生态安全屏障与国土空间开发格局的空间联系与供需互动（图5）：扩充长江、黄河重点生态区和海岸带等生态安全屏障，推进生态安全战略格局从偏远的生态源地向人口经济最集聚的轴带靠近；扩大“三区四带”空间覆盖范围，实现每个城市群及都市圈地区、每个农产品主产区就近均分布有重点生态功能区，将为主要城市群（如京津冀、长三角、粤港澳、成渝等）和主要农产品主产区（如松嫩及三江平原、黄淮海平原等）等提供稳定、充足、洁净水资源的生态安全屏障区作为优化的重中之重，从而为高质量发展夯实更加稳固的自然生态基底，为城乡居民提供更加安全的生态保障[11,12]。总之，在筑牢生态安全屏障体系，优化重点生态功能区格局，整合自然保护地体系，严守生态保护红线，统筹实施山水林田湖草沙一体化保护修复，以及系统增进生态地区对区域重大战略生态支撑的同时，引导生态优势区做好生态利用文章，全方位满足新时期国土安全和居民福祉多元化需求。

（1）筑牢国家生态安全屏障。青藏高原生态屏障区，重点提升水源涵养、生物多样性维护功能，强化高寒生态系统自然恢复，稳固“亚洲水塔”。黄河重点生态区，重点增强黄河流域生态系统稳定性，建设防风、固沙、固土“一防两固”的流域绿色屏障。长江重点生态区，重点提升上游涵养水源与水土保持功能，加强长江岸线及重要湖泊湿地生态恢复，增强防

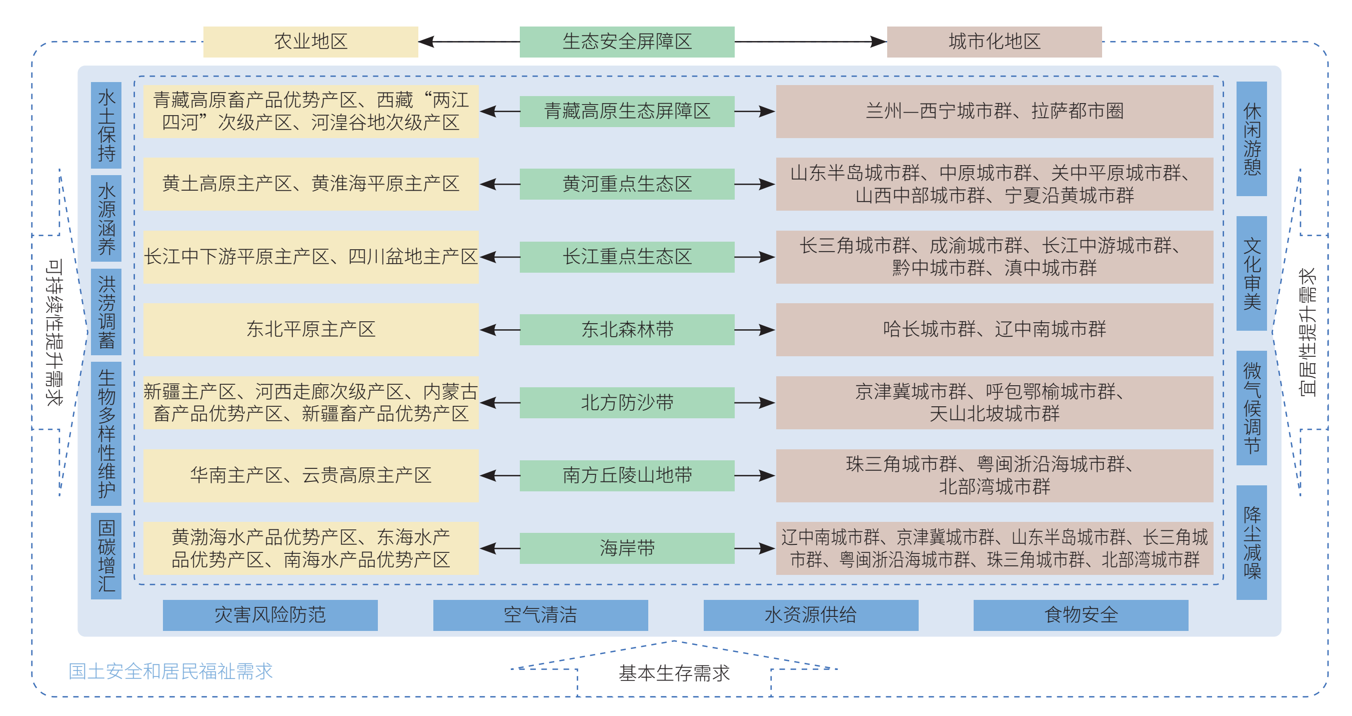


图5 生态安全屏障区与国土空间开发格局的空间联系与供需互动关系

Figure 5 Spatial connection and supply-demand interaction between ecological security barrier zones and territorial development pattern

洪调蓄、水生物种多样性维护等流域生态功能。东北森林带，重点加强退化森林、草原修复与水土流失治理，加强森林经营和战略木材储备。北方防沙带，重点提升沙化荒漠化区防风固沙功能，建设锁边防风固沙体系和防风防沙生态林带。南方丘陵山地带，重点提升山地生物多样性维护与水源涵养功能，构筑跨省一体化生物多样性保护网络。海岸带，重点恢复海湾、滨海湿地典型生境，增强河口生物多样性和海岸防护功能（图6）。

（2）优化重点生态功能区格局。优化调整落实"三区四带"内陆域49个、海域11个国家重点生态功能区建设范围，明确功能定位、生态保护红线面积占比下限，确保国家重点生态功能区内的陆域生态保护红线区域面积占比保持在73.84%以上（表3），分类制定关键生态功能、兼容性复合功能，明确优质生态产品供给目标。扩大青藏高原生态屏障区水源涵养与水源补给、黄河重点生态区水土保持与防风固沙、长江重点生态区防洪调蓄与生物多样性维护关键区段的重点生态功能区范围。推进东北森林带和南方丘陵山地带跨省生态廊道交汇区、北方防沙带锁边防风固沙区的省级重点生态功能区提升为国家级重点生态功能区。在黄河口、长江口—杭州湾、海峡西岸、珠江口、北部湾等重要海湾河口，加强陆海统筹，衔接匹配确定主体功能定位，拓展海岸带关键物种及栖息地重点生态功能区范围。

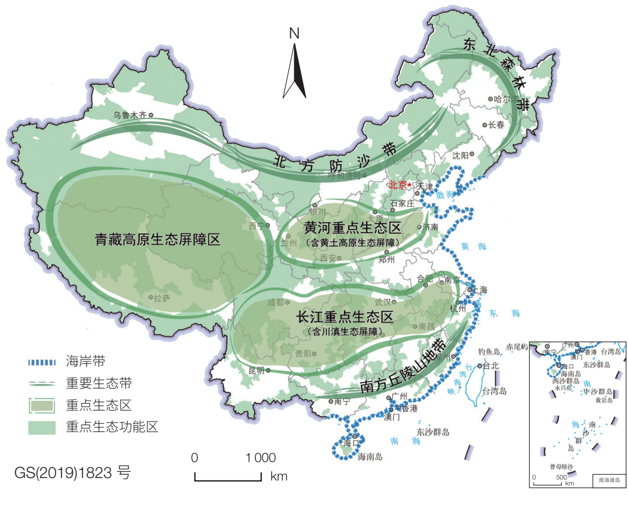


图6 "十五五"时期我国生态地区战略格局示意图

Figure 6 Illustrative diagram of strategic pattern of ecological regions of China during 15th Five-Year Plan period

（3）整合自然保护地体系。在国家公园空间布局方案遴选的49个国家公园候选区（含陆域44个、陆海统筹2个和海域3个）[②]，优先启动青藏高原国家公园群等生态区位重要、原始自然风貌良好、自然资源资产产权清晰的一批陆域国家公园筹建，积极创建南海热带海洋国家公园等填补海域国家公园空白，稳步推进以国家公园为主体、自然保护区为基础、各类自然公园为补充的自然保护地体系。针对保护地空间重叠、内嵌与分割数量多、破碎化问题，尤其是风景名胜区、森林公园和湿地公园等景观类型保护地与自然保护区的主要重叠类型，按照生态价值和保护强度重构分类体系和空间布局，对珍稀濒危动植物、旗舰种和指示物种适宜生境与栖息地、集中分布区、关键生态廊道等应保尽保、应划尽划，维持生态系统完整性、提高保护有效性的同时，加强游憩空间内生态与文旅深度融合，根据生态环境容量细化管控分区，有序拓展科研、教育、游憩等综合功能。

（4）严守生态保护红线。按照陆域生态保护红线不低于300万平方公里、海洋生态保护红线不低于15万平方公里的规划目标，将生态功能极重要、生态极脆弱区域划入生态保护红线，在稳定自然生态空间保护规模的同时，提升生态系统质量和稳定性。确立生态保护红线范围的动态优化机制，配合自然保护地整合优化，一方面，将低人为扰动且具有潜在重要生态价值的生态空间及位于重要江河干流源头两岸、重要湿地和水库周边、荒漠化和水土流失严重地区、沿海

②《国家公园空间布局方案》印发. (2022-12-30)[2024-01-29]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-12/30/content_5734221.htm.

表3　国家生态安全屏障内重点生态功能区名录及优化方向

Table 3　List and optimization directions of key ecological functional areas within national ecological security barrier

生态安全屏障	生态功能区	关键生态功能及提升方向	兼容性复合功能
青藏高原生态屏障区	藏西北羌塘高原荒漠生态功能区、阿尔金草原荒漠化防治生态功能区、三江源草原草甸湿地生态功能区、若尔盖草原湿地生态功能区、甘南黄河重要水源补给生态功能区、祁连山冰川与水源涵养生态功能区、藏东南高原边缘森林生态功能区、珠穆朗玛峰生物多样性保护与水源涵养生态功能区（8个）	以水源涵养、生物多样性维护功能提升为主，遏制草地退化、土地沙化、生物多样性受损趋势，重点增强高原生态系统结构完整性、功能稳定性	生态旅游、自然体验、生态畜禽产品生产与深精加工、清洁能源生产、战略性矿产资源生产等
黄河重点生态区	黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区、贺兰山—阴山防风固沙区、燕山—太行山区水源涵养与水土保持生态功能区、鲁中山区土壤保持生态功能区（4个）	以水土保持、防风固沙、水源涵养功能提升为主，遏制上游生态系统退化、中游水土流失严重、下游生态流量偏低及河口湿地萎缩态势，重点增强水沙关系协调性	自然体验、生态农林产品生产与深精加工、清洁能源生产、战略性矿产资源生产等
长江重点生态区	大别山水土保持生态功能区、三峡库区水土保持生态功能区、武陵山区生物多样性与水土保持生态功能区、川滇森林及生物多样性生态功能区、桂黔滇喀斯特石漠化防治生态功能区、秦巴生物多样性生态功能区、滇西北高原生物多样性生态功能区、岷山—邛崃山—凉山生物多样性生态功能区、川滇干热河谷水土保持生态功能区、洞庭湖洪水调蓄与生物多样性生态功能区、鄱阳湖洪水调蓄与生物多样性生态功能区、罗霄山脉水源涵养生态功能区、洪泽湖洪水调蓄生态功能区、天目山—怀玉山区水源涵养与生物多样性生态功能区（14个）	以涵养水源、防洪调蓄、水土保持功能提升为主，遏制河湖湿地萎缩态势，提高林草植被质量，综合整治水土流失、石漠化问题，重点增强流域生态系统稳定性	生态旅游、环境教育、生态农林产品生产与深精加工、生态渔业生产、清洁能源生产等
东北森林带	长白山森林生态功能区、三江平原湿地生态功能区、大小兴安岭森林生态功能区、松嫩平原生物多样性保护与洪水调蓄生态功能区（4个）	以生物多样性保护、洪水调蓄功能提升为主，降低森林资源采伐和农业开垦强度，重点增强森林、湿地等原生生态系统质量和稳定性	生态旅游、自然体验、生态农林产品生产与深精加工、战略性矿产资源生产等
北方防沙带	阿尔泰山地森林草原生态功能区、塔里木河荒漠化防治生态功能区、阴山北麓草原生态功能区、呼伦贝尔草原草甸生态功能区、浑善达克沙漠化防治生态功能区、科尔沁草原生态功能区、天山水源涵养与生物多样性生态功能区、鄂尔多斯高原防风固沙生态功能区、京津冀北部—辽河源水源涵养生态功能区（9个）	以防风固沙、水源涵养功能提升为主，遏制森林、草原和荒漠生态系统退化，重点增加林草综合植被盖度和质量	自然体验、生态畜禽产品生产、清洁能源生产、战略性矿产资源生产等
南方丘陵山地带	南岭山地森林及生物多样性生态功能区、云开大山—大瑶山水源涵养与生物多样性生态功能区、西江上游水源涵养与土壤保持生态功能区、无量山—哀牢山生物多样性生态功能区、滇南生物多样性生态功能区、浙闽山地生物多样性保护与水源涵养生态功能区、武夷山—戴云山生物多样性生态功能区、大北山水源涵养生态功能区（8个）	以生物多样性维护、水源涵养功能提升为主，遏制原生地带性植被人为破坏，重点实施城市化地区周边、省际交界区生态退化及水土流失和石漠化综合治理	生态旅游、自然体验、生态农林产品生产与深精加工、战略性矿产资源生产等
海岸带	海南岛中部山区热带雨林生态功能区、南沙等生物多样性和海岸防护生态功能区、辽东湾、黄河口及邻近海域、北黄海、苏北沿海、长江口—杭州湾、浙中南、台湾海峡、珠江口及邻近海域、北部湾、环海南岛、西沙（13个）	以海洋生物多样性维护、海岸防护功能提升为主，遏制近岸海域生态功能受损、生物多样性降低态势，重点恢复海岸带生态系统结构和功能	生态旅游、自然体验、环境教育、清洁能源生产、生态渔业生产与深精加工等

防护林基干林带等重点生态区位的生态空间补充划入；另一方面，加强红线内对生态功能不造成破坏的有限人为活动规范管控的基础上，针对过去"抢救式"保护使规模较大、人口集聚的村镇，连片分布的耕地，保护价值不大的基础设施，以及成片分布且对生态功能不造成影响的商品林等被划入红线的历史遗留问题[13]，科学评估后逐步调出红线范围。

3 "十五五"时期我国生态地区的优化重点

3.1 分类提升生态系统服务功能质量

"十五五"时期，不能只满足于生态文明建设中取得的生态空间扩大及生态资源规模增长，更需要考虑"扩绿"的可持续性和生态质量，分类提升生态基底的多样性、稳定性、可持续性。*以高原湿地、江河源头、重要水源地为重点*，降低人为活动过度影响，加强湿地生态功能和周边植被恢复，稳固水源涵养功能。*以水蚀风蚀交错区、泥沙集中来源地、岩溶石漠化集中连片地为重点*，限制陡坡垦殖和超载过牧，强化小流域综合治理，提升水土保持功能。*以重要干支流及湖库淀为重点*，实行退耕退圩还湿，提升入江口沿湖沿岸水系连通性，维护河湖生态系统完整性和水生物多样性，恢复洪水调蓄功能。*以风沙源区、农牧交错带林草生态系统为重点*，强化以草定畜、定牧、定耕，加快建设防风固沙锁边林草带，筑牢防风固沙功能。*以原始森林生态系统、珍稀动植物资源富集地为重点*，强化濒危物种及其栖息地保护，完善跨界生物多样性保护网络，增强生物多样性维护功能。*以入海河口、海湾为重点*，强化红树林、珊瑚礁等滨海湿地生物资源恢复，重建受损海洋生态系统，提升海洋生物多样性维护和海岸防护功能。

3.2 系统提升生态支撑高质量发展能力

围绕"三区四带"统筹布局实施山水林田湖草沙保护和修复工程的同时③，以流域为主要单元，重点解决约束区域高质量发展、资源绿色高效利用的突出生态问题，分区防范化解生态环境风险（表4）。推进东部沿海城市群及毗邻区防洪调蓄与生态保护修复，加强绿色基础设施网络建设，重点提升分蓄洪区分蓄洪功能。布局自然灾害高风险区综合防灾减灾工程，重点提升自然灾害综合防范能力和系统韧性。强化流域生态环境综合治理、河口与海岸带生态受损区修复，统筹解决上下游、左右岸、干支流的水资源、水生态、水环境、水灾害问题，重点增强长江经济带高质量发展、粤港澳大湾区建设、黄河流域生态保护和高质量发展战略生态支撑。加强南水北调东线、中线、西线等重大引调水工程水源区水源涵养功能提升，建设天然水系和人工水道交织的生态水网，重点增强国家水网大动脉水安全保障能力。实施重要粮食、能源、矿产资源基地资源绿色开发工程，重点增强国家资源安全保障与可持续利用能力。

3.3 积极培育绿色发展新动能

在生态保护的主导功能下，以优质生态产品价值实现为导向，充分发掘生态物质产品、调节服务产品、生态文化产品。从资源承载能力、区位禀赋偏好和环境约束条件等维度构建差异化因素群，分类开展生态产品利用适宜性评价，科学确定生态产品利用、兼容性开发功能优先级。制定更精细化的城乡生活功能及"生态+农业""生态+制造业""生态+服务业"生产功能布局与准入清单，引导传统特色生产力补链、延链与绿色低碳转型，鼓励科技创新驱动新质生产力布局。因地制宜建立有机农副产品供给、生态旅游产业、生物资源深加工、环境敏感型工业、绿色能

③ 国家发展改革委 自然资源部关于印发《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035年）》的通知. (2020-06-03)[2024-01-29]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/12/content_5518982.htm.

表4 “十五五”时期重点生态功能区生态支撑能力提升工程

Table 4 Ecological support capacity enhancement project for key ecological functional areas during 15th Five-Year Plan period

工程类型	工程预选址
防洪调蓄能力提升型	京津冀城市群及毗邻区、长江中游城市群及毗邻区、中原城市群及毗邻区等
防灾减灾能力提升型	青藏高原东缘地质灾害高风险区、西南水旱灾害叠加区、秦巴山地洪涝及地质灾害叠加区等
区域重大战略支撑型	长江上游和中游水源涵养区、黄土高原固沟保塬区、黄河口与海岸带生态受损区、珠江—西江水源涵养区、珠江口与海岸带生态受损区等
水源涵养能力提升型	南水北调东线、中线、西线工程水源区等
资源绿色开发支撑型	黄淮海盐碱低产区、环塔里木盆地绿洲及能矿资源富集区、柴达木盆地能矿资源富集区等

源与战略性矿产资源开发等三次产业融合的生态地区绿色经济体系。培育“绿水青山就是金山银山”转化的绿色新动能，营造生态地区“人人有事做、家家有收入”的宜居、宜业、宜游美丽家园。

3.4 加快形成精细化分区管控体系

深入推动重点生态功能区功能定位自上而下逐级传导、精准落地，健全完善生态环境分区管控体系及差别化管控措施，以空间准入与正、负面清单相结合的方式引导生态价值转换。在国家重点生态功能区，细化乡镇层面生态保护与生态经济区（重点生态功能区）、绿色农业与乡村振兴区（农产品主产区）、重点产业与人口集聚区（城镇化地区）等主体功能及其他兼容性功能。以地块为基本单元实现具有发展动能培育价值、准入后有利于支撑高质量发展的复合功能空间精准落地，在不破坏生态功能的前提下，明确生态保护红线内允许人为活动的实施细则及净零扰动的绿色基础设施配套。此外，整合构建用地审批规则、审批程序及一体化管理平台，打破生态空间内林草水湿田等单要素用途管制政策壁垒。总之，通过构建更精细、更弹性的用途管制体系和准入正、负面清单，以兼容性地域功能给予生态地区更公平、更可持续的发展权利，从根本上解决生态保护红线制约度大于生态红利支撑度的阵痛。

3.5 协同推进体制机制改革创新

体制机制改革是“十五五”时期生态地区战略格局优化的政策与制度保障。一方面，从“绿水青山就是金山银山”实现机制、生态产品价值化机制等方面探索创新，建立绿色发展综合考核及奖补机制，稳定提升生态地区中央财政转移支付力度；设置国家重点生态功能区专项基金，探索生态产品经营开发、抵押贷款、权益交易等市场化运营模式，切实解决重点生态功能区生态保护投入大与县级财力盘子小之间的长期突出矛盾[14,15]。另一方面，针对各类生态地区并行的各类要素补偿资金及“撒胡椒面”、重复补偿等问题与苗头，探索建立生态补偿统筹制度，一体化推进不同渠道生态保护补偿资金统筹使用，提高生态保护补偿整体性和综合效益；健全受益地区与生态地区良性互动的横向补偿机制，通过对口协作、产业转移、人才培训、共建园区、生态产品和服务采购等方式培育生态地区优势产业、提升基本公共服务均等化水平、引导生态功能重要地区人口有序向外转移。

4 结论与讨论

重点生态功能区、生态保护红线、自然保护地等各类生态地区，既是国土空间新安全格局的重要组成，也是国土空间新发展格局的关键支撑。在加快推进生态文明建设的进程中，重点生态功能区生态空间持续扩张、植被覆盖显著增加，人口呈总量减少、城镇人口增加双向变化，经济社会发展取得显著成效，但与非生态地区的经济发展水平差距依然存在。这意

味着，在生态地区较好完成了上半篇"保护"文章的基础上，未来急需探索如何写好"高品质生态环境支撑高质量发展"下半篇文章。

"十五五"时期，在业已形成的高品质生态环境新起点上，生态地区需要以更高站位、更宽视野处理生态环境保护和经济社会发展的关系，及时升级更新功能定位、优化调整战略格局，分类提升生态系统服务关键功能，系统提升生态环境支撑高质量发展能力。注重绿色发展新动能培育，加快形成精细化分区管控体系，协同推进体制机制改革创新，促进人口、社会、经济与资源生态环境之间的良性互动[16]。

此外，生态地区还需要建立生态环境全要素、全过程的科学监测与预警体系；结合监测、预警结果实施差异化绩效考核评价机制，重点考核生态保护红线、生态环境质量、生态产品价值实现、产业准入负面清单约束与正面清单执行、基本公共服务提升等指标；推动重点生态功能区与城市化地区、农产品主产区同步进入绿色化、低碳化的高质量发展阶段，谱写新时代人与自然和谐共生的现代化新篇章。

参考文献

1 董贵华, 王业耀, 于洋, 等. "十三五"以来我国生态质量状况时空变化分析. 中国环境监测, 2023, 39(1): 1-9.
Dong G H, Wang Y Y, Yu Y, et al. Analysis on spatio-temporal changes of ecological quality status in China since the 13th Five Year Plan period. Environmental Monitoring in China, 2023, 39(1): 1-9. (in Chinese)

2 欧阳志云, 林亦晴, 宋昌素. 生态系统生产总值(GEP)核算研究——以浙江省丽水市为例. 环境与可持续发展, 2020, 45(6): 80-85.
Ouyang Z Y, Lin Y Q, Song C S. Research on Gross Ecosystem Product (GEP): Case study of Lishui City, Zhejiang Province. Environment and Sustainable Development, 2020, 45(6): 80-85. (in Chinese)

3 樊杰. 中国主体功能区划方案. 地理学报, 2015, 70(2): 186-201.
Fan J. Draft of major function oriented zoning of China. Acta Geographica Sinica, 2015, 70(2): 186-201. (in Chinese)

4 Wu X T, Wei Y P, Fu B J, et al. Evolution and effects of the social-ecological system over a millennium in China's Loess Plateau. Science Advances, 2020, 6(41): eabc0276.

5 Li C J, Fu B J, Wang S, et al. Drivers and impacts of changes in China's drylands. Nature Reviews Earth & Environment, 2021, 2: 858-873.

6 陈春波, 李刚勇. 1981—2020年昆仑山-阿尔金山草地NDVI时空变化及其对气温、降水的响应. 中国草地学报, 2023, 45(2): 13-25.
Chen C B, Li G Y. Temporal and spatial variation of grassland NDVI in Kunlun Mountains, Altun Mountains and its responses to temperature and precipitation from 1981 through 2020. Chinese Journal of Grassland, 2023, 45(2): 13-25. (in Chinese)

7 吴万民, 刘涛, 陈鑫. 西北干旱半干旱区NDVI季节性变化及其影响因素. 干旱区研究, 2023, 40(12): 1969-1981.
Wu W M, Liu T, Chen X. Seasonal changes of NDVI in the arid and semi-arid regions of Northwest China and its influencing factors. Arid Zone Research, 2023, 40(12): 1969-1981. (in Chinese)

8 傅伯杰, 吕楠, 吕一河. 加强生态系统管理 助力碳中和目标实现. 中国科学院院刊, 2022, 37(11): 1529-1533.
Fu B J, Lv N, Lv Y H. Strengthening ecosystem management is helpful for achieving the carbon neutrality goal. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(11): 1529-1533. (in Chinese)

9 Potschin M B, Haines-Young R H. Ecosystem services. Progress in Physical Geography: Earth and Environment, 2011, 35(5): 575-594.

10 Costanza R. Ecosystem services: Multiple classification systems are needed. Biological Conservation, 2008, 141(2): 350-352.

11 Fisher B, Turner R K. Ecosystem services: Classification for valuation. Biological Conservation, 2008, 141(5): 1167-1169.

12 傅伯杰, 刘焱序. 系统认知土地资源的理论与方法. 科学通报, 2019, 64(21): 2172-2179.
Fu B J, Liu Y X. The theories and methods for systematically

understanding land resource. Chinese Science Bulletin, 2019, 64(21): 2172-2179. (in Chinese)

13 马童慧, 吕偲, 雷光春. 中国自然保护地空间重叠分析与保护地体系优化整合对策. 生物多样性, 2019, 27(7): 758-771.
Ma T H, Lü C, Lei G C. The spatial overlapping analysis for China's natural protected area and countermeasures for the optimization and integration of protected area system. Biodiversity Science, 2019, 27(7): 758-771. (in Chinese)

14 周侃, 盛科荣, 樊杰, 等. 我国相对贫困地区高质量发展内涵及综合施策路径. 中国科学院院刊, 2020, 35(7): 895-906.
Zhou K, Sheng K R, Fan J, et al. Connotation of high-quality development in relative poverty areas of China and implementation strategy. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2020, 35(7): 895-906. (in Chinese)

15 樊杰, 周侃, 伍健雄. 中国相对贫困地区可持续发展问题典型研究与政策前瞻. 中国科学院院刊, 2020, 35(10): 1249-1263.
Fan J, Zhou K, Wu J X. Typical study on sustainable development in relative poverty areas and policy outlook of China. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2020, 35 (10): 1249-1263. (in Chinese)

16 周侃. 欠发达地区资源环境承载力约束与可持续调控研究. 北京: 科学出版社, 2022.
Zhou K. Resources and Environmental Carrying Capacity in Underdeveloped Areas Patterns, Constraints and Sustainable Regulation. Beijing: Science Press, 2022. (in Chinese)

Strategic pattern and optimization of China's eco-regions during Fifteenth Five-Year Plan period

ZHOU Kan[1,2*] FAN Jie[1,2,3] ZHOU Daojing[3*] QIAN Zhedong[4] YU Hu[1,2,3] LIU Hanchu[3] ZHANG Jian[1,2]

（1 Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling,
Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;
2 College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;
3 Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
4 Nanjing Institute of Environmental Sciences, Ministry of Environmental Protection, Nanjing 210042, China）

Abstract Since the implementation of the major function oriented zoning, the ecological space of key ecological functional areas has continuously expanded, with a significant increase in vegetation coverage. Concurrently, there has been a dual change in population dynamics, characterized by a decrease in total population and an increase in the urban population. Furthermore, significant achievements have been made in economic and social development, and there has been a steady improvement in the functions of ecological security barriers, contributing to an alleviation of tension in human-environment relationships. During the 15th Five-Year Plan period, it is imperative to adhere to the functional orientation primarily focused on providing ecological services or products. While consolidating provisioning, regulating, supporting, and cultural ecosystem services, there is an increased emphasis on enhancing the quality of these services, thereby constructing a more diversified, stable, and sustainable ecological foundation. Furthermore, exploring compatible functions of eco-product development and utilization promote greening and decarbonization, aiming to establish

*Corresponding author

an inclusive conservation approach that advances modernization characterized by harmony between humanity and nature. In the 15th Five-Year Plan period, ecological regions will not only be crucial components of the new territorial security pattern but also pillars of the new territorial development pattern. Optimization recommendations are as follows. From the perspective of strategic patterns, it is necessary to enhance the spatial connection and supply-demand interaction between ecological security barriers and the territorial development pattern. In detail, continued efforts are needed to consolidate the national ecological security barriers, optimize the pattern of key ecological functional areas, integrate the system of natural protected areas, and strictly adhere to ecological conservation red lines. Moreover, a greater focus should be on upgrading quality of ecosystem service functions through classification, fully implementing the holistic approach to protecting and restoring mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasslands, and sand, actively fostering new growth drivers for green development, accelerating the establishment of a refined zoning control system, and synergistically advancing reforms and innovations of institutions and mechanisms. These measures aim to support high-quality development in ecological regions through high-standard protection.

Keywords ecological regions, key ecological function areas, Fifteenth Five-Year Plan period, strategic patterns, ecological civilization

周 侃 中国科学院地理科学与资源研究所副研究员。长期从事资源环境承载力与区域发展研究工作,重点研究承载力综合评价方法及应用、生态地区承载力约束及可持续调控、国土空间规划与治理。E-mail: zhoukan@igsnrr.ac.cn

ZHOU Kan Associate Professor, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences (CAS). He has been engaged in the research of resources and environmental carrying capacity and regional development for a long time, focusing on the comprehensive evaluation method and application for regional carrying capacity, carrying capacity constraints and sustainable regulation in ecological regions, and spatial planning and governance. E-mail: zhoukan@igsnrr.ac.cn

周道静 中国科学院科技战略咨询研究院助理研究员。研究方向为区域发展的资源生态环境影响。
E-mail: zhoudaojing@casisd.cn

ZHOU Daojing Ph.D., Assistant Professor of Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences. Her major research covers resource-ecological-environmental impacts of regional development. E-mail: zhoudaojing@casisd.cn

■责任编辑：岳凌生